

VYSOKÁ ŠKOLA BAŇSKÁ-TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
HORNICKO-GEOLOGICKÁ FAKULTA
Institut environmentálního inženýrství



**EKOLOGICKÁ-FAUNISTICKÁ CHARAKTERISTIKA
VYBRANÝCH ČELEDÍ BROUKŮ (*COLEOPTERA*)
PRUNÉŘOVSKÉ VÝSYPKY**

Bakalářská práce

Autor práce: Marek Pöschl
Vedoucí práce: Ing. Jiří Kupka, Ph.D.

VŠB-TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY
Institute of environmental engineering



**ECOLOGICAL-FAUNISTIC CHARACTERISTICS OF
SELECTED FAMILIES OF BEETLES (*COLEOPTERA*)
IN DUMP PRUNÉŘOV**

BACHELOR'S THESIS

Author: Marek Pöschl
Supervisor: Ing. Jiří Kupka, Ph.D.

Abstrakt

Tato práce se zabývá výskytem určitých čeledí brouků (*Coleoptera*) v oblasti Pruněřovské výsypky, nedaleko města Kadaň na severu Čech. Dokument je rozdělen na dvě části: teoretický popis a výzkumná část. Na začátku je zde napsána obecná charakteristika zkoumaných čeledí. Dále je uvedena a popsána metodika odběru vzorků brouků a jejich vyhodnocení. Na této výsypce došlo k opětovnému zasypání popílkem. Další výzkum ukazuje proto na odlišné čeledi brouků, které se zde vyskytnou navíc a které se naopak ztratí. Významným druhem pro toto suché stanoviště je *Cicindela campestris* a *C. hybrida*. Dále je zde uveden popis stanoviště a ke konci práce přiložená fotodokumentace.

Klíčová slova: popílkoviště, Pruněřovská výsypka, *Carabidae*,

Abstract

The work is concerned with occurrence of defined beetle families (*Coleoptera*) in the area of dump Prunéřov, near the city Kadaň on the north of the Czech Republic. The thesis are divided into two major parts: theoretical description and research. In the first chapter, general characteristics of studied beetle families are described. The manners of retrieving beetle pickups and their evaluation are in the next part. The dump has been repeatedly covered in by ash. Therefore deep research shows different beetle families, some of them are new ones, on the contrary some of them disappeared. The prominent family for this dry area is *Cicindela campestris* and *C. hybrida* . At the end of work, the studied area is described and photo-documentation is attached.

Keywords: ashdump, dump Prunéřov, *Carabidae*

Prohlášení

- Celou bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školní a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v záznamu o závěrečné práci, umístěné v příloze mé bakalářské práci, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Souhlasím s tím, že bakalářská práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněná v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 28.4.2011

Marek Pöschl

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat všem, kteří mi jakýmkoliv způsobem pomohli při tvorbě této práce. Především patří můj dík Ing. Jiřímu Kupkovi, Ph.D. za připomínky a cenné rady při tvorbě práce. Také bych chtěl poděkovat mým známým za podporu.

1 OBSAH

2	ÚVOD	8
3	OBEČNÁ CHARAKTERISTIKA CALEOPTERA	9
3.1	ROZMNOŽOVÁNÍ	11
3.2	CHARAKTERISTICKÉ ZNAKY.....	11
3.3	BIOINDIKACE	11
4	HLAVNÍ EKOLOGICKÉ FAKTORY VYBRANÝCH SKUPIN BROUKŮ.....	13
4.1	CARABIDAE	13
4.2	SILPHIDAE	13
4.3	CHRYSOMELIDAE	14
4.4	COCCINELLIDAE.....	14
4.5	CANTHARIDAE	15
4.6	MALACHIIDAE	15
5	METODY STUDIA BROUKŮ.....	16
5.1	METODY ODCHYTU	16
5.2	METODY PREPARACE.....	16
5.3	DETERMINACE	17
6	VYMEZENÍ A CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÉHO ÚZEMÍ.....	18
6.1	GEOLOGICKÉ A GEOMORFOLOGICKÉ PODMÍNKY	19
6.2	KLIMATICKÉ PODMÍNKY	19
6.3	CHARAKTERISTIKA POPÍLKU	20
7	METODY SBĚRU A MATERIÁL.....	21
8	INSTALACE ZEMNÍCH PADACÍCH PASTÍ.....	23
9	VÝSLEDKY.....	24
10	DISKUZE:.....	27
10.1	ZHODNOCENÍ VÝZKUMNÉ ČÁSTI.....	27
10.2	STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA ZJIŠTĚNÝCH DRUHŮ	28
10.3	OPRAVY A ZLEPŠOVÁNÍ PASTÍ	32
11	ZÁVĚR.....	33
12	PŘÍLOHY	37

2 Úvod

Brouci jako celosvětově rozšířené společenstvo je ovlivňováno antropogenní činností ze dvou směrů a to negativně a pozitivně. V neustálém přetváření krajiny, kdy člověk upravoval a postupem času úplně měnil některá stanoviště v jiná. Příkladem může být dříve zalesněné území smíšených lesů v České republice, které člověk převážně vykácel a část nahradil monokulturou smrků. Tímto zásahem zmizelo vhodné stanoviště pro mnoho druhů. Zároveň se však vytvořila otevřená stanoviště jako pole a louky, které začali osidlovat postupem času stále více zavlečené druhy. Členěná krajina s větším množstvím abiotických a biotických faktorů má bohatší druhové zastoupení. V některých případech představují brouci přínos a v jiných vystupují jako škůdci.

Vědomosti o výskytu *Coleoptera* na území České republiky nejsou zcela zmapovány, protože tvoří nejen nejpočetnější řád hmyzu, nýbrž i druhově nejhojnější řád v rámci celkové živočišné říše. Díky tomu, že jejich schopnost přizpůsobení života na odlišné podmínky stanoviště je velmi dobrá, tak osídlili některé druhy sladké vody a jiné i stanoviště na souších, půdu a podzemní prostory. Dalším faktorem byl i ten, že mnozí mají schopnost letu. Zapříčinilo ulehčené rozšiřování populací na vhodné stanoviště. Zrovna tak i umožňující únik před zhoršujícími nepříznivými podmínky. Vytvoření krovek a zpevnění celého povrchu těla omezilo ztrátu vody a umožnilo osídlit suchá stanoviště (Hůrka, 2006).

Práce zahrnuje obecné seznámení s morfologií vybraných čeledí brouků. Pro některé druhy brouků je vhodné otevřené suché slunné stanoviště. Spousty jich vytvořil člověk v našem území na severu Čech, kde je spousta povrchových dolů a nezrekultivovaných ploch nebo v blízkosti elektráren, popílkoviště a odkaliště. Právě jedna z těchto oblastí se stala vhodná pro můj výzkum. Z environmentálního hlediska je zajímavé to jaké druhy se váží na tuto suchou lokalitu jako je popílkoviště u elektrárny Prunéřov a ve kterém časovém období se na něm vykytují. Popílek je vhodný svoji strukturou pro některé druhy brouků, které jsem zkoumal. Brouky a toto specifické prostředí jsem si vybral pro jejich bioindikační význam a jejich pestrost zastoupení na tomto stanovišti, zajímavý je i způsob života.

Cíl práce:

- 1) Seznámit se s vybranými čeleděmi brouků a s jejich bioindikačním významem
- 2) Seznámení se s metodami studia brouků
- 3) Ekologie a biologie vybraných skupin
- 4) Realizace vlastního výzkumu a jeho vyhodnocení

3 Obecná Charakteristika Coleoptera

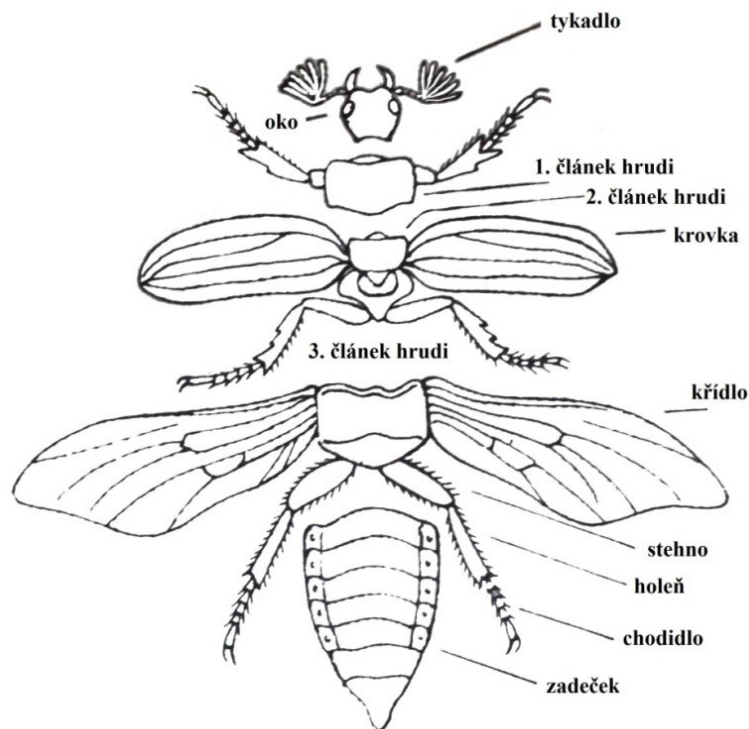
V klasickém taxonomickém řádu se řadí čeleď *Carabidae* do řádu *Coleoptera* a podřádu *Adephaga*, kde jsou čeledě *Rhysodidae* a *Cicindelidae*. Někdy jsou názvy *Rhysodidae* a *Cicindelidae* použity jako čeledě zvlášť. Brouci jsou rozšířeni obecně po celé Zemi. Nejpestřejší a největší druhy žijí v tropických oblastech. Osidlují snad všechny typy biotopů. Žijí v lesích na jejich okraji, kolem cest, na polích, zahradách a loukách. Vyskytují se i na březích vod, v rašelinistích, v tekoucích i stojatých vodách i v blízkosti člověka jako jsou sklady a domácnosti. Někteří mají širokou valenci a jejich vyskytují se tedy od nížin až do horských výšek. Jen malé procento patří k fauně hor. Mnozí jsou teplomilní a obývají hlavně nižší polohy. Tento taxon zahrnuje nad 400 000 druhů. Druhově tedy nejvíce zastoupenou skupinu hmyzu a živočichů vůbec. V naší republice bývali uváděni jako nejvíce zastoupenou skupinou hmyzu. Po provedení výzkumu blanokřídlých se zjistilo přibližně 7500 druhů a u dvoukřídlých až 8000. Brouky počtem předběhl a posunul je až na třetí pořadí (PECHLÁT, 2006, ZAHRADNÍK, 2007).

Fosilní nálezy prapředků dnešních brouků pocházejí z ruského permu. V období jury žili už předchůdci dnešních střevlíků, vodomilů, krasců a mandelinek, fytofágové se vyvíjeli v období křídý a v terciéru. Dochovali se nám zástupci různých čeledí v baltském jantaru, především svižníci, světlušky, nosatci a krasci (LINDROTH, 1985).

Přes svou velikou pestrost a přes různý způsob života a vývoje tvoří *Coleoptera* poměrně jednotlivý řád. Jejich tělní pokryv je velice pevný, obvykle až silně sklerotizovaný. Mají různorodou velikost. Mezi nejmenší v naší fauně patří druhy jen 0,6 až 2 mm dlouhé, hlodníkovití (*Lathridiidae*), pirníkovití (*Ptiliidae*) a další. Největším u nás je samec roháče (*Lacunas cervus*, LINNAEUS, 1758), který i s kusadly dosahuje průměrné délky kolem 75 mm. V některých skupinách jsou druhy přibližně velikostně stejné a rozdíly jednotlivých druhů jsou minimální. Například hmatavci (*Pselaphidae*), nosatčici (*Apionidae*) a mnoho dalších (RAUTNER, 1987)

Zbarvení je pestré. Vedle druhů, které jsou převážně tmavé (černých a hnědých) se spousta druhů vyznačuje krásným bohatým zabarvením, které je buď pigmentózní nebo vzniká lomem paprsků světla a tvoří tak zbarvení interferenční, kovově modré, zelené, zlaté, purpurově zlaté, fialové a mnohé další odstíny. Pro zajímavost mnozí brouci mají na krovkách či štítu tmavé skvrny, jejichž tvar a počet bývají proměnlivé. Právě na základě této proměnlivosti se dříve v entomologické literatuře vyskytl velký počet názvů, díky těmto barevným odchylkám. Nemají však systematickou platnost (PECHLÁT, 2006).

Na těle brouka je možno dobře rozpoznat tři části, které však neodpovídají běžnému členění v hlavu, hrud' a zadeček. Hlava je sice od zbytku těla znatelně oddělená, hrud' a zadeček se však nekryje se štítem a krovkami. Štít tvoří pouze hřbetní část jednoho hrudního článku, zbývající část hrudi a zadeček jsou ukryty pod krovkami. Lépe je vidět základní členění ze spodu. Na hrudních člancích jsou končetiny (ZAHRADNÍK, 2007).



Obrázek 1: morfológie brouka (MAŘAN, 1972)

Hlava směřuje kupředu (prognátní). Nabývá různých tvarů od oválného, cylindrického, pravoúhlého nebo protaženého v nose. Nese tykadla, oči a ústní aparát. Tykadla jsou ze zásady jedenácti článná. Různého tvaru a velikosti. Běžným tvarem jsou nitková, u kterých jsou články protáhnuté. Většinou jsou vyvinuty jen oči složené. Ústní ústrojí je často dobře vyvinuté, kusadla jsou často velice pevná a silná, mnohdy i zubatá (LINDROTH, 1985).

Štít (scutum, pronotum) následuje za hlavou. Tvary mohou být pravoúhlé, srdčité, okrouhlé, oválné i ploché. Je také často tečkovaný, vrásnitý a může mít i osténky (ZAHRADNÍK, 2007).

Křídla brouků jsou charakteristická pro celý řád. Krovky (elytrae) jsou kožovité, někdy však i jemnější a měkké. Krovky jsou často podobně zbarvené jako štít. Častěji jsou více vrásčité, tečkované, jamkovité a můžou mít i chloupky (TRAUTNER, 1987).

Nohy jsou u mnoha brouků jediným zdrojem pohybu z důvodů nevyvinutých blanitých křídel či srostlých krovek do švy. Brouci létají s otevřenými krovkami, pouze výjimečně se zavřenými za letu například zlatohlávci (ZAHRADNÍK 2007).

Největší částí broučího těla je zadeček. Samice mnohých brouků mají kladélko, které je zasunuto do zadečku a samice jej vytáhne pouze v době kladení vajíček. Zřídka je kladélko stále viditelné (LINDROTH, 1985, TRAUTNER, 1987).

3.1 Rozmnožování

Aby došlo k páření, musí se nejprve dvě vzájemná pohlaví nalézt. Vyhledávání probíhá většinou na chemickém principu. Pravidlem bývají větší a složitěji vyvinutá tykadla u samců. Tykadla mají funkci hmatovou, chuťovou a čichovou. Právě zmíněný čich, který funguje na základě chemoreceptorů, zjišťují přítomnost různých chemických látek. Těmito čichovými orgány dokážou mnohdy na velkou vzdálenost poznat feromony vylučované samicí a poté ji aktivně vyhledávají k páření. U mnoha brouků je časté, že obě pohlaví jsou promiskuitní (HŮRKA a ČEPICKÁ, 1980).

3.2 Charakteristické znaky

Charakteristickým rysem pro brouky jsou krovky, první pár křídel je na ně přeměněn. Chrání tak blanitá křídla druhého páru a často také zakryjí skoro celý zadeček. Krovky mohou být hladké nebo rýhované. Typický je i hrudní štít (předohrudí). Ze středohrudí je pak patrný větší či menší štítek mezi začátkem krovek. Právě pevný ochranný krunýř těla brouků je příčinou jejich úspěšného rozšíření a vzniku tak velkého počtu druhů. Vzhledem k ohromné početnosti druhů zde nelze vyjmenovat všechny možné tvary a barvy, které nabývá tělo brouků. Tykadla i končetiny jsou často přizpůsobeny konkrétním potřebám, proto mají řady různých forem a tvarů (PECHLÁT, 2006).

3.3 Bioindikace

Aby se kvalita životního prostředí a změny posuzovaly pomocí údajů o rozšíření jednotlivých hmyzích skupin. Navrhovali entomologové v padesátých letech, dvacátého století. V počátku bioindikace byli na našem území nejprve navrženi pavouci. (J.Bouchar, klasifikace druhů zvířeny Čech jako pomůcka pro indikaci kvality životního prostředí). Potom následovali různé druhy brouků například střevlíkovití, drabčíkovití i fytofágní mezi ně řadíme například

mandelinkovití a nosatcovití. Střevlíci jsou pro určování kvality životního prostředí velmi vhodní, protože se jimi zabývá široký okruh specialistů, je tedy dobře vypracovaná metodika k jejich určování a sběru. Pestrá je i literatura o nich a mají přiměřený počet druhů. Profesor Karel Hůrka s kolegy roztřídil jednotlivé druhy střevlíkovitých do tří skupin a to podle různé ekologické vazby a adaptace na určitý druh biotopu. Takovéto třídění je hojně využito při hodnocení terénních průzkumů z pohledu ochrany životního prostředí (VAŇEK, 2005).

4 Hlavní ekologické faktory vybraných skupin brouků

4.1 Carabidae

Jedna z druhově nejpočetnějších čeledí brouků (na 32 000 druhů) v rámci této bohaté skupiny druhů mají rozlišné bionomické strategie a morfologické adaptace, které jim umožňují v různých vývojových fázích biotopu kolonizaci. Jsou tedy vhodné pro studium změn během sukcese ekosystému. Význam této čeledi pro bioindikaci je největší z těchto vybraných skupin. Velikost středoevropských zástupců kolísá mezi 1,6 a 40 mm. Nejčastěji jsou štíhlí, dobří běžci. Často mají silné a dlouhé nohy. Někteří pomocí upravených předních nohou hrabou. Mnozí například druhy rodu (*Carabus*) ztratili schopnost letu. U většiny druhů u samců jsou rozšířené články předních chodidel opatřené na spodní straně přichycovacími brvami. Většina druhů má také ochranné žlázy, které jsou často skupinově specifikovaného složení, mohou být však i různého typu, mnohdy i silně zapáchající. Prskavci vylučují své ochranné látky se slyšitelným výbuchem. Larvy jsou protáhlého tvaru s mohutnými kusadly bez kanálku. Na předposledním zadečkovém článku se zpravidla vyskytuje pár pohyblivých nebo pevných urogomfů. Kuklí se nejčastěji v půdě v komůrce. Většina imag jsou aktivní predátoři obývající povrch rostlin nebo půdní hrabanku, část druhů je všežravých nebo fytofágní, především semenožravých. Z patnácti podčeledí uváděných Lawrence & Newtonem (1995) je jich v České republice a Slovenské republice zastoupeno devět s více než s 600-ti druhy. Poslední zpracování publikoval Hůrka (1996), (HŮRKA a kol., 2006)

4.2 Silphidae

Ve střední Evropě se nachází na třicet druhů, z toho má zastoupení dvacet druhů mrchožroutů a deset druhů hrobaříků (Růžička & Schneider, 2004). V našich oblastech velikostně 8-30 mm. Oválné až mírně protažené a více nebo méně zploštělé brouky, jejichž krovky často nekryjí jeden až čtyři poslední zadečkové články. V České republice se vyskytuje pětadvacet druhů. Vlastní mrchožrouti mají tykadla bez knoflíkovité paličky. Většina mrchožroutů patří mezi nekrofágy a tvoří významnou část skupiny hmyzu, která se podílí na rozkládání mrtvé hmoty v ekosystémech (Hůrka, 2006). Larvy mají méně nebo více rozšířená zadečková terga. Larvy i Imaga se živí především mršinami, některé druhy jsou predátory plicnatých plžů, housenek motýlů nebo žížal. Jiné druhy jsou dokonce býložravé.

Základní charakteristiku a popis larvální morfologie této čeledi popisuje Newton (1991), (RŮŽIČKA, 2005).

Hospodářský význam *Silphidae*

Ze způsobu života a z potravních vztahů čeledi *Silphidae* plyne jejich značný epidemiologický a hygienický význam. Úklidem mršin z půdního povrchu do podzemního a zrychlením jejich rozkladu. *Silphidae* tím snižují možnost šíření choroboplodných zárodků do životního prostředí. Velké riziko je zvláště u uhynulých nemocných zvířat. Také značně snižuje počet larev much, před dokončením vylíhnutí. Je z hlediska hygienického kladné (ŠUSTEK, 1981).

4.3 Chrysomelidae

Rozsáhlá čeleď na světě asi 35 000 druhů u nás kolem 550 druhů. Velikostně jsou to malí brouci 1 až 30 mm. Často pestře zbarvených. Tvar těla je proměnlivý, často protáhlý a méně je oválný, silně klenutý až zploštělý. Tykadla jsou krátká pilovitá nebo nitkovitá. Oči jsou oválné nebo kulaté. Tělo je často kovově zbarveno a je velmi pevné u mandelinek. Štítonoši mají rozšířený štít a ploché tělo. Umějí se velmi dobře přitisknout k podkladu. Dřepčící mají hodně vyvinutý třetí pár nohou umožňující skákat. Jiné skupiny jako třeba bázlivci připomínají tesaříky. Někteří se živí rostlinou hmotou jedovatých rostlin. Tyto jedy se hromadí v jejich těle. Jejich zbarvení prozrazuje ptákům to, že nejsou pro ně požitelní. Při rozmnožování kladou samice vajíčka nejčastěji ve skupinách do půdy nebo na vegetaci. Tělo larev je měkké, u mandelinek mají plně vyvinuté nohy a velký zadeček. U štítonošů ploché a na těle trnovité výčnělky. Larvy dřepčίκů, bázlivců mají protáhlá těla. Larvy se vyvíjejí na odlišných částech vegetace. Na kořenech, listech nebo uvnitř rostlinných tkáních. Ke kuklení dochází také na rostlinách či v zemi. (PECHLÁT, 2006)

4.4 Coccinellidae

Celosvětově rozsáhlá čeleď dravých brouků. Obrys těla je široce oválný až kruhovitý, tělo klenuté až mírně zploštělé z pravidla pestře skvrnitě zbarvené. Velmi často se živí mšicemi a stejně tak i jejich larvy. Na jaře dochází k rozmnožování. V toto období samice kladou vajíčka v menších skupinách a to na různá místa rostlin. Přibližně kolem sedmého dne dochází k líhnutí larev, které jsou zpravidla barvitě skvrnitě a bez urogomf. Jsou známá i slunéčka býložravá, larvy od býložravých slunéček jsou trnité. Larvy se vyskytují volně na

vegetaci, kde zároveň dochází ke kuklení. To trvá přibližně jeden až dva týdny, než se vylíhne brouk. Na podzim hledají vhodné úkryty, kde se vyskytují v masách. V České republice přibližně 65 druhů (HUDEC, 2007).

4.5 Cantharidae

Velká skupina převážně dravých brouků. Tělo je rovnoběžně protáhlé, málo sklerotizované. Tykadla jsou dlouhá často i nitková. Nohy mají dlouhé kráčivé. Zbarvení je pestré. Nalezneme je zejména na jaře a v letním období na bylinách a keřích. Larvy jsou protáhlé, nemají urogomfy. Mají však obrvení, které je krátké, husté a vodu odpuzující. Bývají z pravidla tmavé, často s tmavou kresbou na hrudi, některé druhy můžou být zabarveny světle. Vyskytují se na povrchu půd, v hrabance. Živí se převážně dravě, příležitostně býložravě. Kusadla mají na vnitřních stranách žlábek, za jehož pomoci se do těla kořisti vypouštějí trávicí fermenty, umožňující mimotělní natrávení kořisti (HŮRKA & Čepická, 1980). Přezimují, jsou však aktivní i za chladu, často na souvislé sněhové pokrývce, po oblevě sněhu. Tím si zasloužili si tak lidový název sněžní červi. Ke kuklení dochází na jaře ve svrchní vrstvě půdy. Generační cyklus je jednoletý. Imaga s denní aktivitou jsou nacházena na květech, keřích i stromech. Živí se nektarem a pylem, jsou ale i karnivorní. V České republice 50 druhů (HŮRKA kol., 2006).

4.6 Malachiidae

Tato čeleď je zastoupena malými brouky, kteří mají měkké tělo. Nejčastěji jsou v barvách zelené nebo modré s kovovým leskem. Jejich tělo je zvláštní, vychlípitelnými žlázami výrazných barev. Tyto žlázy se mohou vyskytovat na různých částech těla, jejichž smysl není dobře znám. Žijí na loukách, vyskytují se na květech (JASIČ, 1984).

V České republice asi 30 druhů Druhy podčeledi *Malachiinae* se snadno poznávají podle vychlípitelných měchýřků na předohrudi a zadečku, jejich funkce je dosud neznámá. Larvy čeledi Malachiidae jsou dravé, imaga se živí pylem, výjimečně se mohou živit sporami rzí (HŮRKA, 2006).

5 Metody studia brouků

V této kapitole se dozvíme o dvou metodách, kterými lze sbírat hmyz. Byly použity v této práci, dále je zde popsána determinace a preparace.

5.1 Metody odchyty

Vlastní sběr byl prováděn pomocí dvou způsobů, za pomoci smýkání a odchyty do padacích zemních pastí.

Metoda smýkání slouží k zachycení bezobratlých z vrchní části bylinného patra. Méně se zachytává z dolních částí rostlin. Zde dochází k úniku bezobratlých pádem na zemský povrch. Do sítě se zachytávají malé úlomky rostlin společně s ulétávajícím, sedícím a padajícím hmyzem. Metodu lze provádět v průběhu celého vegetačního období, kdy se brouci hojně nacházejí na květech a živí se pylem. Pro sběr bylo použito smýkadlo. Skládá se z kruhového rámu, teleskopického držadla a pytle, jehož délka se rovná asi dvojnásobku šíře rámu. Pytel je ušit z bílého monofilu. Ten je chráněn další pevnějším pytlem, který skrývá jemnější tkaninu a je uchycený na stejném rámu. Rám se připevní na rukojeť, tak aby se při smýkání neotáčela. Smýkačku držíme před sebou a máváním opisujeme pomyslnou osmičku. Nepřestáváme do té doby, dokud nechceme vybrat obsah sítě.

Metoda sběru pomocí zemních padacích pastí složí k dlouhodobému odchyty brouků, které díky návnadám spadnou do pasti. Na vytvoření zemních pastí bylo potřeba několika kusů zavařovacích sklenic, nástroj pro zakopání. Návnada a nakonec materiál nalezený poblíž pastí (kůra stromů, ploché kameny atd.) s kterým se vše zakrylo tak, aby došlo k co nejmenšímu poškození či odcizení návnady jinými živočichy. To vše tak aby byl umožněn přístup druhům brouků, pro které byla past určena. Zvolený typ zavařovací sklenice byl o objemu 0,7 litru. Průměr sklenice činil 9 cm a výška 13 cm. Tento typ sklenice byl použit u všech zemních pastí. Odběr byl prováděn v určitých intervalech.

5.2 Metody preparace

Usmrcený brouk byl nejdříve očištěn, následně byla zkontrolována pohyblivost tykadel a končetin. Pokud šla roztáhnout kusadla, učinilo se tak. Po té byl brouk položen na podložku, kde byl pevně přidržen a již správně zvoleným špendlíkem napíchnut. Vpich byl proveden pravou krovkou a to v první třetině, blízko švu krovek. Pozor bylo dáno na to, aby špendlík procházel kolmo k osám těla preparovaného brouka. Necháme prostor přibližně

jednoho centimetru pod hlavičkou špendlíku, pro pozdější přesouvání. Potom byl špendlík povytáhnut a to tak aby se dalo dobře manipulovat s končetiny brouka. Za pomoci pinzety, špendlíků se končetiny ustálily do požadované polohy, tak aby končetiny nebyly pod tělem. V této poloze pak probíhalo vysychání v několika týdnech. Po uplynuté době zhruba tří týdnů se opatrně vyjmuly špendlíky, které udržovaly končetiny v určité poloze. Doplňme štítkem, kde je místo, datum sběru, název druhu a určovatel.

5.3 Determinace

Odebrané vzorky brouků z pastí nebo ze smýkání se uložily do sklenic. Determinace vybraných čeledí proběhla za pomoci rozeznávacích znaků, které jsou typické pro vybrané skupiny v této práci. Mezi ně patří tedy krovky a jejich barevná odlišnost a hrudní štít. Díky různým velikostem, tvarům a barev, se pak určují jednotlivé typy. Některé druhy jsem poznal už na místě, jiné bylo nutné určit za pomoci odborné literatury. Nesmí se však opomenout entomologické fórum, kde se získalo chybějících a pomocných informací při určování druhů. Několikrát za pomoci fotodokumentace, konzultace s jednotlivými odborníky, kteří byli vždy vstřícní a omluvili mé začátečnické chyby. Jejich rady mě vedli správným směrem k určení konkrétních jedinců.

Z nalezených vzorků před změnou je vytvořena tabulka číslo čtyři. V tabulce je zaznamenán počet jedinců jednotlivých druhů a jejich vědecký název.

6 Vymezení a charakteristika zkoumaného území

Modelové území, kde se prováděl výzkum, se nachází na severu Čech v Podkrušnohoří. Tato oblast leží v Ústeckém kraji v okrese Chomutov. Nachází se mezi třemi městy a to ve směru z Klášterce nad Ohří do Chomutova po silnici číslo E442, přibližně po devíti kilometrech na pravé straně silnice v obci Pruněřov za benzínovou čerpací stanicí. Další možnost je trasa z Kadaně, starou cestou na Chomutov po silnici, která vede až k elektrárně Pruněřov.



Obrázek 2: Červeně vyznačeno zkoumané území (mapy.cz)

Hranice zkoumaného území jsou vyznačeny převážně přírodními faktory. Ze severní strany je lesní porost a nedaleká hlavní silnice spojující dvě města Klášterec nad Ohří a Chomutov společně s několika vesnicemi. Ze západní části je samotná elektrárna Pruněřov, z východu a jihovýchodu je oblast výsypek. Jako přesnější hranice modelového území byla zvolena převážná část panelové polní cesty, která je vidět na mapě znázorňující umístění pastí na obrázku číslo tři.

6.1 Geologické a geomorfologické podmínky

Tato oblast je obklopena v bezprostřední blízkosti významného pohoří Krušných hor. Krušnohorská subprovincie se rozkládá při severní hranici s Německem. Je tvořena několika částmi. Nejvyšší část tvoří Krušné hory s nejvyšší horou Klínovec (1244 m n. m.), které na německé straně pozvolna klesají. V západní části se nacházejí smrčiny (Háj 758 m n. m.). Dále se zde nachází Doupovské hory a České středohoří, pohoří vzniklá sopečnou činností.

Východní okraj je tvořen druhotními pískovci, které se vyskytují i hojně v navazující České tabuli. Na jihu klesají do hnědouhelných pánví. Geneze pánve je třetihorní prohlubeň, která se postupem času vyplňovala sedimenty písků, jílu a organické hmoty, která se stala základem hnědého uhlí. Oblast modelového území byla zařazená do kenozoikum v útvaru Kvartér, oddělení holocén. Typ horniny je zde sediment, který je nezpevněný. Mineralogické složení v této oblasti je proměnlivé, barva a zrnitost je různá. Vše se nachází v soustavě Českého masívu (Weber, 2007)

Geomorfologie

Zařazení proběhlo od vyššího geomorfologického členění po nižší (DEMEK, 1987).

Subsystém	Hercynská pohoří
Provincie	Česká vysočina
Soustava (subprovincie)	III Krušnohorská soustava (subprovincie)
Podsoustava (oblast)	IIIB Podkrušnohorská podsoustava (oblast)
Celek	IIIB-3 Mostecká pánev
Podcelek	IIIB-3B Chomutovsko-teplická pánev
Okrsek	IIIB-3B-a Klášterecká kotlina

Tabulka 1: geomorfologické členění dle Demka

6.2 Klimatické podmínky

Charakteristika klimatické oblasti dle Quitta leží v oblasti označené jako T2 – značí dlouhé léto, suché a teplé, velmi krátké přechodné období s teplým až mírně teplým jarem i podzimem. Krátkou, mírně teplou, suchou až velmi suchou zimou, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky (QUITT, 1971).

	Teplá oblast T2 oranžová
Počet letních dní	50-60
Počet dní s teplotou aspoň 10°	160-170
Počet mrazových dní	100-110
Počet ledových dní	30-40
Průměrná teplota v lednu	-2 až -3
Průměrná teplota v dubnu	8-9
Průměrná teplota v červenci	18-19
Průměrná teplota v říjnu	7-9
Počet dnů se srážkami alespoň 1mm	90-100
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350-400
Srážkový úhrn v zimním období	200-30
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40-50
Počet dní jasných $\alpha > 0,8$	120-140
Počet dní zatažených $\alpha < 0,2$	40-50

Tabulka 2 : Tabulka klimatických podmínek na zkoumaném území

6.3 Charakteristika popílku

Jedná se o odpad vytvořený antropogenní činností z procesu spalování fosilních paliv. Jako odpad tak i popílky mají svou užitkovou hodnotu. Závisí však na ceně produktů vyrobených z popílků, které jsou často dosti nákladné. Jedna varianta je stavebnictví, kde se přidává jako příměs do betonové hmoty. Tato směs má pak za následek pomalejší tvrdnutí avšak konečná tvrdost betonu je vyšší než ta bez použití popílku (FEČKO, 2003).

Protiprašné opatření je kombinováno třemi způsoby. Jedním z těchto způsobů bylo pokrytí strusky zeminou. Dalším způsobem je zakrytí geotextilií za současného používání postřikových systémů. Těmito způsoby se snižuje prašnost na složitých popílku u elektrárny Pruněřov, které jsou v bezprostřední blízkosti zkoumané lokality.

Převážná část vytěženého uhlí v Mostecké uhelné pánvi se využívá v přilehlých elektrárnách Tušimice a Pruněřov. Vzniká tak elektrická energie a teplo. Nevyhnutelný je vznik značného množství popelovin, které se do roku 1997 ukládaly na plavené skládky. Tento způsob je velice neekologický a proto není vhodné je dále uplatňovat. K elektrárenským odpadům přibyl energosádrovec vznikající v procesech odsiřování mokrou vápennou metodou. Proto vznikla koncepce, která měla vyřešit tento problém a z popelovin, energosádrovce a vody vyrábí stabilizát, který již není odpadem, ale certifikovaným produktem. Tento výrobek je vhodný pro úpravu terénu a následné rekultivace, používá se v prostorách výsypek (ŠTÝS, 1997).

7 Metody sběru a materiál

Metodou odchyty brouků byl zvolen druh zemních padacích pastí, které díky návnadám umístěných v nich, měli za úkol přilákat některé z druhů brouků. Jedná se nejrozšířenější metodu získávání dat o epigonu v terénu. Pro druh (*Coccinellidae*) byl zvolen odchyt pomocí smýkací sítě a exhaustoru.

Pomůcky

- Smýkací síť
- Exhaustor, odběrová sklenice
- Smrtící sklenice s chloroformem
- Fotoaparát
- Terénní zápisník
- Materiál na zemní pasti
- GPS

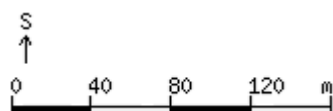
Dne 22.8.2010 bylo zakopáno v extrémním biotopu výsypky celkem 9 zemních padacích pastí. Následný den bylo přidáno do zkoumaného biotopu dalších 10 pastí stejného typu. Výsypka se nachází nedaleko uhelné elektrárny Pruněrov. V blízkosti se nachází město Klášterec nad Ohří (Severní Čechy, ekologicko-faunistický čtverec č.5545).

Pasti byly instalovány podle charakteristiky dané krajiny, tak aby pokryly zkoumané území co nejlépe. Metodou rozmístění pastí byla zvolena triangulační (trojúhelníková) metoda. Jedná se o jednoduchou metodu, kdy se pasti rozmístili tak aby tvořili trojúhelníky.

Vzdálenosti od zbylých pastí by měly být přiměřeně stejné. Pasti, které se nacházely na bližším okraji zkoumaného území. Měly vliv odchyty brouků z vedlejších přírodních lokalit.



Obrázek 3 : Výsypka Pruněřov (www.mapy.cz)



Pro lepší přehled jsou pasti očíslovány a zakresleny do mapky, seznam pastí se souřadnicemi je uveden v tabulce pod textem. Celkově zde bylo rozmístěno devatenáct pastí.

V tomto území je pro mne jednoznačným typ biotopu popílkoviště, které se vyznačovalo řídkou vegetací, kde převládalo holé otevřené prostranství popílku.

V samém středu modelového území je vodní nádrž, tento biotop ovlivňuje svoji vlhkostí okolí popílkoviště.

Číslo pasti	souřadnice severní šířky	Souřadnice východní délky
1	50°25'38.754"	13°15'57.673"
2	50°25'38.503"	13°15'59.304"
3	50°25'39.191"	13°15'59.862"
4	50°25'40.123"	13°16'2.615"
5	50°25'40.536"	13°16'0.978"
6	50°25'42.552"	13°16'3.718"
7	50°25'41.338"	13°16'3.737"

Číslo pasti	souřadnice severní šířky	Souřadnice východní délky
8	50°25'42.64"	13°16'5.286"
9	50°25'43.147"	13°16'7.802"
10	50°25'43.088"	13°16'12.544"
11	50°25'41.689"	13°16'13.178"
12	50°25'40.4"	13°16'12.566"
13	50°25'38.959"	13°16'14.671"
14	50°25'41.6"	13°16'8.289"
15	50°25'39.391"	13°16'11.082"
16	50°25'35.76"	13°16'16.207"
17	50°25'34.021"	13°16'17.943"
18	50°25'32.247"	13°16'16.233"
19	50°25'37.296"	13°16'12.831"

Tabulka 3: seznam padacích pastí

8 Instalace zemních padacích pastí

Nutná byla rekognoskace terénu, aby se snáze zvolilo vhodné místo pro umístění pasti. Nároky na vhodně zvolené místo jsou jednoznačné a to, aby byl pokryv pastí na území co nejrozsáhlejší a měl velkou vypovídací hodnotu. Z důvodů opětovaného navštěvování bylo voleno tak, aby se dobře toto místo zapamatovalo. To vše tak aby se časová náročnost na hledání pastí minimalizovala a nebylo nutné použít přístroj GPS. Zvolil se i postup navštěvování jednotlivých pastí, který je odlišný od číslování, které je znázorněné v mapě na obrázku číslo tři.

Po nalezení vhodného místa se započalo se samostatným budováním zemních pastí. Za pomoci motyčky se vyhloubila přiměřeně hluboká a široká jamka, pro uložení nádoby. Tato nádoba měla uzavíratelné víko, které zůstalo po dobu umísťování a znovu zahrnutí zemínou na nádobě. To proto, aby došlo k zamezení zásypu přilhrnuté zeminy. Sklenice byla zakopána a přikryta zemínou až po hrdlo (příloha Obr. 7). Následně se odstranilo víko. Vložila se návnada a nakonec se celá past zakryla několika plochými kameny, které se našly poblíž zkoumaného stanoviště (příloha Obr. 8).

9 Výsledky

První sběr byl proveden 26.8.2010 v půl jedné odpoledne, kdy návnady byly nastraženy den předem v odpoledních hodinách. Teplota v den sběru byla 20°C ve stínu. Sběr těchto pastí byl takzvaně na suchou návnadu. To znamená, že nedošlo k nechtěnému usmrcování chráněných druhů, které by uvízly v pasti, a mohly by tak být vypuštěny zpětně do volné přírody. Sběry byly prováděny obden po dobu 6 odběrů. Na výsypce došlo k jejímu opětovnému zasypání. V První tabulce je seznam nalezených druhů před zasypáním výsypky. Z dalších výsledků je uvedena nová tabulka druhů, takzvaných pionýrských. To jsou druhy, které budou obydlovat území mezi prvními. Při výběru padacích pastí bylo zároveň prováděno smýkání.

Metoda určování odebraných vzorků probíhala na místě nebo za pomoci klíčů uvedených v seznamu literatury, či jiné odborné knihy. Spousty užitečných rad mi bylo poskytnuto na entomologickém fóru, kde byla možnost přímého kontaktu entomologů. Kontaktováno bylo tedy několik entomologů ohledně rad. Využita byla i možnost určování pomocí fotografií, které byly zaslány na toto fórum.

V první části výzkumu nebylo odebráno velké množství vzorků, protože počasí nebylo moc příznivé, často se v tuto dobu objevoval déšť a stávalo se, že pasti byly nalezeny z počátku vytopené.

Druhá část výzkumu se zabývá druhy, které se na výsypce objevily mezi prvními, jelikož zde došlo k úpravám dosavadního stavu. Vegetace, která se zde dříve usadila, byla z větší části odebrána. Výzkum byl prováděn od konce března 2011. Musely se nainstalovat nové padací pasti, protože došlo k demolici nebo jejich zahrnutí popílkem. Na novém terénu bylo místo pro pasti zvoleno tak, aby odpovídalo těm předcházejícím. Tři pasti se dochovaly z první části výzkumu nedotčené a po jejich znovu otevření se nadále používaly. Podle očekávání v nich byl zaznamenán nález jako první, protože tyto pasti číslo 1,6,18 se nacházejí na okraji zkoumané oblasti, kde původní tvar terénu nebyl narušen a vegetace se také zachovala. Jak je vidět z grafu a tabulek, některé druhy zmizely úplně a jiné se už zcela z počátku vyskytovaly hojně jako například *Cicindela campestris*. V prvé části výzkumu převládal *Cicindela hybrida*, která utlačovala druh *Cicindela campestris*, po upravení terénu tento utlačovaný druh převládl. Především díky dobrému

počasí se v pastích odchytávalo několik jedinců v poměrně krátké době. S nástupem jara a kvetení „pozůstalých“ rostlin bylo přilákáno několik druhů opylovačů květů.

Práce by měla poukázat na význam těchto území. Právě na podobných izolovaných stanovištích se často vyskytují vzácné druhy vegetace a terestrických bezobratlých, kteří jsou spjati na habitaty s minimální pokryvností vegetace. Tyto rané sukcese se nepříliš vyskytují na našem území. Výzkum naznačuje to, že poměrně rychle se znehodnocená oblast člověkem stane domovem několika menších druhů, kteří tvoří potravu pro větší dravé druhy a přilákají je tím. Takzvaná „holá“ krajina není zcela bez ekologické hodnoty, jak se na první pohled může někomu zdát. Estetická hodnota je z počátku velmi nízká v časných stádiích sukcese. Z tohoto důvodu nejspíše vidí mnozí lidé rekultivaci ať už lesnickou nebo zemědělskou jako východisko. Bez toho aniž by věděli o pravém významu ekologické hodnoty.

Uvědomíme-li si však význam bezobratlých, nejen řádu *Coleoptera* ale i ostatních. Poskytují velmi důležité služby ekosystému, například konzumenty odumřelé rostlinné, živočišné hmoty nebo opylovače rostlin.

Z výzkumu je patrné, že dané stanoviště je vhodné pro suchomilné druhy. Vhodné by bylo ponechání charakteristicky podobná území přirozeným pozvolným sukcesím. Sběr ukazuje na velký počet svižníků dvou druhů, odpovídá tomu charakteristika území. Zastoupení se liší odlišnou dobou sběru. Jedno probíhalo koncem léta 2010 a druhé z jara roku 2011. Další objevené odlišné druhy v obou sběrech mohlo zapříčinit z velké části počasí, kdy v první části sběru koncem léta nebylo příliš ideální počasí a často se vyskytoval déšť. Největším faktorem bylo přetvoření a změna výsypky. Vliv na další výskyt a složení fauny, flóry má bezpochyby okolní prostředí popílkoviště.

První část sběru před změnou v roce 2010.

Druh	Autor	Počet
<i>Carabidae</i>	-	-
<i>Cicindela campestris</i>	Linnaeus, 1758	2
<i>Cicindela hybrida</i>	Linnaeus, 1758	19
<i>Amara aulica</i>	Panzer, 1796	11
<i>Amara ingenua</i>	Duftschnid, 1812	4
<i>Synuchus vivalis</i>	Illiger, 1798	2

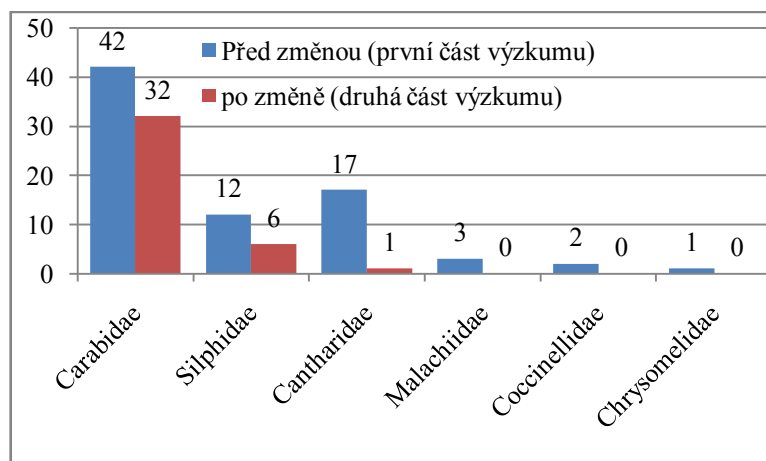
Druh	Autor	Počet
<i>Carabus violaceus</i>	Linnaeus, 1758	3
<i>Carabus glabratus</i>	Paykull, 1790	1
<i>Silphidae</i>	-	-
<i>Nicrophorus vespillo</i>	Linnaeus, 1758	7
<i>Silpha obscura</i>	Linnaeus, 1758	5
<i>Cantharidae</i>	-	-
<i>Cantharis rustica</i>	Fallén, 1807	4
<i>Cantharis pellucida</i>	Fabricius, 1792	7
<i>Rhagonycha fulva</i>	Scopoli, 1763	6
<i>Malachiidae</i>	-	-
<i>Malachius bipustulatus</i>	Linnaeus, 1758	3
<i>Coccinellidae</i>	-	-
<i>Coccinella septempunctata</i>	Linnaeus, 1758	2
<i>Chrysomelidae</i>	-	-
<i>Barypeithes mollicomus</i>	Ahrens, 1812	1

Tabulka 4: z první části výzkumu na konci léta

Druhá část sběru na jaře roku 2011

Druh	Autor a rok	Počet jedinců
<i>Carabidae</i>	-	
<i>Cicindela hybrida</i>	Linnaeus, 1758	6
<i>Cicindela campestris</i>	Linnaeus, 1758	13
<i>Amara aulica</i>	Panzer, 1796	4
<i>Carabus violaceus</i>	Linnaeus, 1758	1
<i>Anchomenus dorsalis</i>	Pontoppidan, 1763	3
<i>Brachinus exulans</i>	Dufschmid, 1812	5
<i>Cantharidae</i>	-	-
<i>Rhagonycha fulva</i>	Scopoli, 1763	1
<i>Silphidae</i>	-	-
<i>Thanatophilus rugosus</i>	Linnaeus, 1758	2
<i>Silpha carinata</i>	Herbst, 1783	4

Tabulka 5: z druhé části výzkumu na jaře



Graf 1: počet jedinců před změnou a po změně

10 Diskuze:

10.1 Zhodnocení výzkumné části

Popílkoviště Pruněřovské elektrárny bylo vybráno z toho důvodu, že se jedná o území zcela ovlivněné antropogenní činností a zjištění zda má nějakou ekologickou hodnotu by bylo zajímavé. Široká veřejnost si pod pojmem popílkoviště vybaví nejčastěji zdevastovanou krajinu takřka bez sebemenší ekologické hodnoty. Někteří lidé vidí uplatnění popílku ve stavebnictví jako příměs do betonu nebo stavebního materiálu. Jiní hledají možnost v rekultivaci, aby toto území ovlivněné lidskou činností bylo v blízké době opět součástí původní přírodní krajiny. Stávající popílkoviště chtějí tak přetvořit na zemědělskou nebo lesnickou krajinu (ŠTÝS, 1997).

Koncem srpna a v září se zde nacházelo poměrně málo druhů z důvodů špatného deštivého počasí. Na jaře následujícího roku bylo příznivé počasí, ale díky změnám na výsypce se zde moc druhů nenacházelo. Objevily se zde čtyři nové druhy a deset druhů z původních nalezených patnácti jsem neobjevil.

Zřídka ví, že právě takovéto atypické území je domovem suchomilných druhů. Ty by se v původní krajině jen těžko vyskytovaly. Obohacují tak faunu krajiny o několik druhů vázaných na teplé suché stanoviště jako je tento biotop popílkoviště.

První den bylo zvoleno několik druhů návnad. Tyto návnady se rozmístily tak aby se několikrát prostřídaly. Mezi zvolenou návnadou byl kuřecí a šunkový salám, salám vysočina, sušená sardel a mleté vepřové maso. Rozdílné aroma z návnad mělo poukázat na

to, která návnada bude ideální. Jako nejlepší návnadou se projevilo mleté maso, které bylo odstáté několik dní a přikryté tak aby nedošlo k znehodnocení od much, které by zde nakladly vajíčka. Aroma tak značně během několika dní zesílilo.

Nejméně vhodná byla návnada sušené sardele, ačkoliv aroma z počátku je značné. Úspěch u této návnady byl nulový. Proto byl tento druh zcela vyřazen a dál nepoužíván. Zbylé návnady měli cca 70% úspěšnost jako mleté maso. Jejich další užití bylo omezeno. V druhé části výzkumu bylo preferováno mleté maso.

10.2 Stručná charakteristika zjištěných druhů

Slunéčko sedmítečné *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758)

Drobné slunéčko je veliké přibližně 6 až 8 mm dlouhé. Zakulacené červené krovky se sedmi černými tečkami. Štít je černý s bílými fličky. Slunéčko je velmi užitečné, protože se živí dravě a jeho kořistí jsou často larvy mšic nebo jiný škodlivý hmyz (MAŘAN, 1972).

Známé pod lidovým názvem jako беруška. Tento druh se objevil pouze dvakrát v prostoru, kde byl značný stupeň vegetace.

Nosatec *Barypeithes mollicomus* (Ahrens, 1812)

Velikostně je tento druh 2,8 až 3,5 mm dlouhý. Tělo je černé lesklé barvy. Štít je tečkovaný jemněji než krovky. Na krovkách jsou tečky větší a uspořádané podélně, také se na nich nachází ochlupení. Nohy a tykadla má zabarvené do oranžovo-hnědé barvy. Tento druh není vázán na výskyt břízy v blízkém okolí. Jsou charakterizovány noscovitě protáhlou hlavou, zakončenou ústním ústrojím a lomenými tykadly (HŮRKA, 1980).

Nalezen byl pouze jeden ze zástupců, poblíž bříz.

Bradavičník *Malachius bipustulatus* (Linnaeus, 1758)

Relativně měkký brouk, který je zbarven do kovově zelené barvy. Konce obou krovek jsou zabarvené do šarlatového zabarvení. Velikostně je 6 až 7 mm dlouhý. Živí se pylem a nektarem z květů zejména na růžích a sedmikráskách (ZAHRADNÍK, 2007).

U tohoto druhu jsem odchytl tři jedince a to v srpnu, při sběru z jara nebyl odchytnut.

Páteříček žlutý *Rhagonycha fulva* (Scopoli, 1763)

Brouk veliký 7 až 10 mm. Jeho zbarvení je žlutočervené. Pouze tykadla a konec krovek bývají většinou černé barvy. Jeden z nejhojnějších zástupců čeledi *Cantharidae* zejména od počátku července. Vyskytuje se na květech miříkovitých rostlin (ZAHRADNÍK, 2007).

Tento druh se objevuje spíše v létě, proto je v první tabulce, která zaznamenávala období před změnou zasypáním.

Páteříček *Cantharis pellucida* (Fabricius, 1792)

Patří mezi nejběžnější druhy páteříčků. Velikost brouka je 9 až 13,5 mm. Barva krovek a hlavy je šedočerná, štít má barvu žlutohnědou. Dospělci jsou aktivní za slunečního svitu od konce dubna do května. Nalezneme je na různých květech (HŮRKA, 2005)

Páteříček obecný *Cantharis rustica* (Fallén, 1807)

Jeden z větších druhů páteříčků. Velikostně je 10 až 13,5 mm dlouhý. Zbarvení je černošedé, štít je oranžové barvy s malou černou skvrnou na středu. Oranžovou barvu má i bazální část stehen. Nalezneme jej běžně na vegetaci (HŮRKA, 2005).

Mrchožrout obecný *Silpha obscura* (Linnaeus, 1758)

Vyskytuje se hojně od dubna do září. Velikostně je 13 až 17 mm dlouhý. Barva těla je černá, na krovkách jsou podélné rýhy a drobné tečky, štít je hladký. Potravou jsou mršiny, larvy jsou dravé a živí se samostatně, bývá uváděn i jako škůdce na cukrové řepě (RŮŽIČKA, 2005).

Hrobařík obecný *Nicrophors vespillo* (Linnaeus 1758)

Patří mezi hojné druhy hrobaříků. Velikostně je 12 až 22 mm dlouhý. Krovky jsou žlutočerveně a černě pruhované. Poslední tři články tykadlové paličky jsou žlutočervené, štít je lesklý a vpředu žlutě ochlupený. Společně s ostatními druhy tohoto rodu má vysoce vyvinutou péči o potomstvo, kterou sdílejí obě pohlaví (BELLMANN, 2006).

Pár se setká až na mršině drobného savce nebo ptáka. Při setkání většího počtu partnerů se dva spolčí proti ostatním, které pak vyhostí. Společně tento pár po několika

hodinách „pohřbí“ do šikmé půdní krypty. Vajíčka jsou nakladena do chodby vedoucí do krypty. Vylíhnuté larvy se stěhují k mršíně na základě pachu. Z počátku jsou krmeny rodiči. Později se krmí již předem upravenou mršinou ve tvaru koule samy. Ke kuklení dochází v zemi v okolí krypty. Koncem léta poměrně hojný.

Střevlíček *Synuchus vivalis* (Illiger, 1798)

Poměrně častý druh vyskytující se na loukách, v polích, na okrajích lesů i na zahradách. Velikostně je 5,8 až 8,6 mm dlouhý. Barva je smolně hnědá a lesklá (HŮRKA, 2005).

Střevlík hladký *Carabus glabratus* (Paykull, 1970)

V České republice je hojný v podhůří a horách. Velikostně je 22 až 34 mm dlouhý. Zbarvení černé, oči má silně vystouplé z povrchu hlavy. Štít i krovky jsou hladké, velmi jemně zrnité. Loví ve dne i v noci, živí se žížalami a larvami hmyzu (HUDEC, 2007).

Kvapník *Amara inigenua* (Duftschmid, 1812)

Spíše teplomilný druh vyskytující se poměrně často od nížin do pahorkatin. Velikostně je 8,2 až 10,8 mm dlouhý. Barva kovově hnědá. Krovky jsou rýhované, štít lesklý (HŮRKA, 2005).

Kvapník skvostný *Amara aulica* (Panzer, 1796)

Hojně se vyskytuje na polích a loukách. Jeden z našich největších zástupců tohoto druhu 10,2 až 14,1 mm dlouhý. Tělo je černé barvy. Krovky jsou rýhované, tmavě hnědočerveného zbarvení. Imaga se nacházejí často v květech pcháče osetu (*Cirsium arvense*), (HŮRKA, 2005).

Svižník zvrhlý *Cicindela hybrida* (Linnaeus, 1758)

V Současné době pravděpodobně nejčastější druh podčeledi. Velikost je 11 až 16 mm na délku. Zbarvení je kovově měděné, hnědé a bronzové. Ze spodu kovově modrozelené zbarvení. Krovky mají velmi rozmanité skvrny světle pískové barvy. Končetiny mají silně ochlupené. Výskyt je po celém území České republiky, především na vhodných

suchých a písčitých stanovištích, kde je řídká vegetace. Při vyrušení umí velmi rychle běžat a jsou schopni popoletět o několik metrů. Larvy žijí v písčité půdě ve svislých chodbách. Vchod uzavírají hlavou, číhají tak na kořist, kterou stáhnou na dno chodby která má až 0,5 metru (HŮRKA, 2005).

Svižník polní *Cicindela campestris* (Linnaeus, 1758)

Vyskytuje se především na písčitém podkladu, na polích a lesních cestách. Velikostně 10,5 až 14,5 mm dlouhý. Zbarvení je kovově zeleně-bronzové někdy až do modra. Štít a hlava mají bílé ochlupení. Na krovkách jsou bílo-měděné skvrny. Kraje krovek a štítu jsou bronzově mědité. Živí se dravě, drobným hmyzem (HUDEC, 2007).

Tento druh byl velmi hojný v druhé části výzkumu, kde byl i dominantním.

Střevlík fialový *Carabus violaceus* (Linnaeus, 1758)

Poměrně hojný druh od nížin do hor na pastvinách, loukách, okrajích polí a zahradách. Velikostně 22 až 35 mm. Zbarvení těla je černé, okraje krovek purpurové, modré nebo červeno-fialové. Krovky jsou hrubě tečkované. Často loví za soumraku a po setmění. Dospělci zimují ve ztrouchnivělém dřevě (ZAHRADNÍK, 2007).

Střevlíček (Úzkohrdlec) ošlejchový *Anchomenus dorsalis* (Pontoppidan, 1763)

Obývá suchá a mírně vlhká stanoviště jako jsou pastviny, drobné remízky, lesy i zahrady. Jeho velikost je 6 až 7,5 mm. Výskyt od nížin do hor. Pod kameny se někdy vykytuje pospolitě (ZAHRADNÍK, 2007).

Lehko se dá určit podle velké zelené skvrny v posledních dvou třetinách délky žlutavě zbarvených krovek. Odchycen v druhé části výzkumu z jara.

Prskavec menší *Brachynus explodens* (Duftschmid, 1812)

Vyskytuje se z jara na okrajích polí a lesů. Délka tohoto druhu je 4 až 6mm. Hlava i štít jsou tmavě červené až hnědé barvy. Krovky, zadeček jsou tmavého kovového zabarvení. Můžeme u nás najít ve společnosti s ním i prskavce většího (MAŘAN, 1972).

Jsou snadno poznatelní díky tomu, že na útěku vydávají slyšitelné exploze.

Mrchožrout vrásčitý *Thanatophilus rugosus* (Linnaeus, 1758)

Tento druh preferuje otevřenou krajinu. Dlouhý je 8 až 12 mm je charakteristický jakoby tepaným štítem, který má ochlupený povrch. Je to černý druh, krovky mají tři žebra. Larvy i imaga jsou celkem běžná na mršinách (HŮRKA, 2007).

Mrchožrout *Silpha carinata* (Herbst, 1783)

Největší druh rodu 11 až 20 mm velký. Vystupuje poměrně i vysoko do hor kde jsou menší brouci. Má dlouhé osmičlankové tykadlo, krovková žebra jsou velmi výrazná (HŮRKA, 2007).

10.3 Opravy a zlepšování pastí

Některé z nastražených pastí bylo potřeba opravit a zajistit lepší krytí před nepříznivým deštěm. Oprava proběhla tak, že bylo přidáno několik dalších minerálů a borka ze starých spadáných stromů v nedalekém lese poblíž stanoviště. Následný déšť pastem nedělal větší problém.

Mezi další opravy, mohu zahrnout zcela nové zastřešení pastí, protože původní bylo zničeno. Nejspíš to zapříčinil větší savec z okolí, protože celá návnada zmizela a krytí pastí bylo zdemolováno.

11 Závěr

V modelovém území bylo celkem zaznamenáno 116 jedinců a determinováno 19 druhů z toho v první části výzkumu bylo odchyceno 77 jedinců a determinováno na 15 druhů. Druhá část výzkumu zahrnuje 39 jedinců a 9 druhů. Z toho se objevily čtyři nové druhy a pět jich bylo stávajících. U zbylých deseti druhů nebyla prokázána přítomnost. Nejpočetnější čeleď byla *Carabidae* a to v obou částech výzkumu.

Do opětovného zasypání Pruněřovské výsypky zde probíhala pozvolná přirozená sukcese flory i fauny, bez dalšího narušování člověkem. Po změně je možno znovu pozorovat přirozenou sukcesy a vliv na ní z okolního prostředí.

Z výsledků prvního výzkumu je jasné vidět, že nalezené druhy *Coleoptera* na původním podkladu výsypky jsou rozmanitější. Stanoviště bylo vhodnější pro více druhů, protože poskytovalo daleko více úkrytů a možnosti potravy. Vegetace byla poměrně vyváženě zastoupena z hlediska zkoumaného území, činil porost 50 %, kde se místy vyskytovaly břízy do velikosti 2 metrů. Z výzkumu vyplývá také to, že na původním stanovišti převzal dominantní postavení druh *Cicindela hybrida*, dominance tohoto druhu je často až v létě, kdy byl prováděn odběr.

Z výsledků druhého výzkumu se ukázalo zhoršení kvality stanoviště pro většinu druhů a ty jej nadále přestaly osídlovat nebo se jejich počet výrazně zmenšil. Za povšimnutí stojí to, že druh *Cicindela campestris* na rozdíl od ostatních měl nárůst populace a stal se dominantní. To je možné tím, že se vyskytuje časně v teplých dubnových dnech. Zatím co *Cicindela hybrida* je hojná převážně v létě. Pro oba druhy se zde vyskytlo více vhodného prostoru k osídlování, protože došlo k úbytku vegetace.

Předpokládalo se, že dochované pasti, které se nacházely na okrajích zkoumaného území. Zachytí druhy, které by se na nově změněném území nevyskytovaly. Přílákala je návnada z nedalekých okolních stanovišť. Ze severu je mírný háj a od jihu jsou výsypky. Z hlediska nároků na vlhkost zde převažovaly druhy suchomilné. Byly však zaznamenány i druhy které se mohou vyskytovat i v lesních stanovištích.

V navazující práci bych se chtěl podrobně věnovat jen určité skupině. U které bych vytipoval různé druhy ekosystémů a v nich je sledoval a hodnotil, který je pro ně prioritním.

Literatura

- 1) ZAHRADNÍK, Jiří; SEVERA, František. *Hmyz*. 2. vydání. Praha Vršovice : Aventinum, 2007. 326 s. ISBN 80-86858-36-7.
- 2) PECHLÁT, Jakub . *Hmyz.net* [online]. 2006 [cit. 2010-12-17]. Brouci Coleoptera. Dostupné z WWW: <<http://www.hmyz.net/22brouci.htm>>.
- 3) LINDROTH, Carl H., et al. *The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark*. Vinderup, Dánsko : Scandinavian science, 1985. 87 s. ISBN 87-87491-25-7, ISSN 0106-8377.
- 4) TRAUTNER, Jürgen; GEIGENMÜLLER, Katrin. *Sandlaufkäfer : laufkäfer*. Gaimersheim : Tropical Scientific Books, 1987. 488 s. ISBN 3-924333-05-X.
- 5) FEČKO, Petr, et al. *Popílky*. Ostrava : VŠB-TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, 2003. 187 s. ISBN 80-248-0327-5.
- 6) QUITT, Evžen . *Klimatické regiony ČR*. Brno : [s.n.], 1971. 1 s. Dostupné z WWW: <<http://www.ovocnarska-unie.cz/web/web-sispo/klimreg/mapa.html#>>>.
- 7) HŮRKA, Karel. *Brouci České a Slovenské republiky*. 1 st ed. Zlín : Kabourek, 2005. 390 s. ISBN 80-86447-11-1.
- 8) HUDEC, Karel, et al. *Příroda České republiky : Průvodce faunou*. Vyd. 1. Český Těšín : Academia, 2007. 439 s. ISBN 978-80-200-1569-3.
- 9) VANĚK, Stanislav. Čtverce plné střevlíků : Druhové složení střevlíkovitých brouků ukazuje kvalitu životního prostředí. *Vesmír : v poznání je síla*. Leden 2005, 84, s. 18-18. ISSN 1214-4029.
- 10) MAŘAN, Josef . *Naši Brouci*. 2. vydání. Praha : Albatros, 1972. 398 s.
- 11) JASIČ, Ján, et al. *Entomologický náučný slovník : Příroda*. Vyd. 1. Bratislava : Příroda, 1984. 674 s. číslo publikácie 5539.
- 12) HŮRKA, Karel; ČEPICKÁ, Alena. *Rozmnožování a vývoj hmyzu*. Vyd. 1. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1980. 224 s. publikace č. 6-42-16/1.
- 13) BELLMANN, Heiko. *Welches Insekt ist das?*. 1 st ed. Stuttgart : Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, 2006. 124 s. ISBN 978-3-440-10743-0.

- 14) RŮŽIČKA, Jan . *Folia Heyrovskyana : Icones Insectorum Europae Centralis*. serie B. Zlín : Kabourek, 30. November, 2005. Coleoptera: Agyrtidae. Silphidae, s. 6 . ISSN 1210-4108.
- 15) ŠTÝS, Stanislav. *Severočeské doly akciová společnost Chomutov a prostředí pro život*. Vyd. 28. Praha : BÍLÝ SLON, 1997. 47 s. ISBN 80-902063-7-9.
- 16) TRNKA, Filip, et al. *Natura Bohemica* [online]. 2010 [cit. 2011-04-05]. Carabus violaceus. Dostupné z WWW: <<http://www.naturabohemica.cz/carabus-violaceus/>>.
- 17) WARCHLAOWSKI, Andrzej. *Klucze do oznaczania owadów Polski : Coleoptera, Chrysomelidae*. Warszawa : Akademie nauk, 1971. 115 s.
- 18) MROCZKOWSKI, Maciej. *Klucze do oznaczania owadów Polski : Coleoptera, Silphidae*. Warszawa : Państwowe wydawnictwo naukowe, 1955. 31 s.
- 19) BIELAWSKI, Ryszard. *Klucze do oznaczania owadów Polski : Coleoptera, Coccinellidae*. Warszawa : Państwowe wydawnictwo naukowe, 1959. 31 s.
- 20) ŠUSTEK, Zbyšek. *Mrchožroutovití Československa : Coleoptera, Silphidae*. Vydání 1. Olomouc : Moravské tiskařské závody, 1981. 48 s.
- 21) DEMEK, Jaromír, et al. *Hory a nížiny : Zeměpisný lexikon ČSR*. Vydání I. Praha : Academia, 1987. 584 s.
- 22) Weber, Jens. *Geografický přehled : východního Krušnohoří*. 1. Vydání. Dresden : Grüne Liga Osterzgebirge e.V., 2007. 320 s. ISBN 978-3-940319-20-3.

Seznam tabulek

Tabulka 1: geomorfologické členění dle Demka	19
Tabulka 2 : Tabulka klimatických podmínek na zkoumaném území.....	20
Tabulka 3: seznam padacích pastí	23
Tabulka 4: z první části výzkumu na konci léta	26
Tabulka 5: z druhé části výzkumu na jaře	26

Seznam grafů

Graf 1: počet jedinců před změnou a po změně	27
--	----

Seznam obrázků

Obrázek 1: morfologie brouka (MAŘAN, 1972)	10
Obrázek 2: Červeně vyznačeno zkoumané území (mapy.cz)	18
Obrázek 3 : Výsypka Pruněřov (www.mapy.cz)	22
Obrázek 4: pohled na elektrárnu Pruněřov z popílkoviště (Pöschl, 2010)	37
Obrázek 5: popílkoviště před změnou (Pöschl, 2010)	37
Obrázek 6: popílkoviště po úpravě terénu.....	38
Obrázek 7: detailní pohled zakopání pasti (Pöschl, 2010).....	38
Obrázek 8: pohled na dokončenou past (Pöschl, 2010)	39
Obrázek 9: mrchožrout vrásčitý - <i>Thanatophilus rugosus</i> (Pöschl, 2011)	39
Obrázek 10: mrchožrout - <i>Silpha carinata</i> (Pöschl, 2011)	40
Obrázek 11: Střevlíček ošlejchový – <i>Anchomenus dorsalis</i> (Pöschl, 2001)	40
Obrázek 12: Prskavec menší – <i>Brachinus explodens</i> (Pöschl, 2011)	41
Obrázek 13: Hrobařík obecný – <i>Nicrophors vespillo</i> (Pöschl, 2010)	41

12 Přílohy



Obrázek 4: pohled na elektrárnu Pruněřov z popílkoviště (Pöschl, 2010)



Obrázek 5: popílkoviště před změnou (Pöschl, 2010)



Obrázek 6: popílkoviště po úpravě terénu



Obrázek 7: detailní pohled zakopání pasti (Pöschl, 2010)



Obrázek 8: pohled na dokončenou past (Pöschl, 2010)



Obrázek 9: mrchožrout vrásčitý - *Thanatophilus rugosus* (Pöschl, 2011)



Obrázek 10: mrchožrout - *Silpha carinata* (Pöschl, 2011)



Obrázek 11: Střevlíček ošlejchový – *Anchomenus dorsalis* (Pöschl, 2001)



Obrázek 12: Prskavec menší – *Brachinus explodens* (Pöschl, 2011)



Obrázek 13: Hrobařík obecný – *Nicrophors vespillo* (Pöschl, 2010)